

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/27761 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: H01J 65/04

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, IN, JP, KR, US.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03407

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. September 2001 (05.09.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 48 187.6 28. September 2000 (28.09.2000) DE

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CA, CN, IN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HITZSCHKE, Lothar [DE/DE]; Theodor-Alt-Str. 6, 81737 München (DE).
VOLLKOMMER, Frank [DE/DE]; Neuriederstr. 18, 82131 Buchendorf (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(74) Gemeinsamer Vertreter: PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(54) Title: DISCHARGE LAMP FOR DIELECTRICALLY IMPEDED DISCHARGES COMPRISING SUPPORTING ELEMENTS BETWEEN A BOTTOM PLATE AND A COVER PLATE

(54) Bezeichnung: ENTLADUNGSLAMPE FÜR DIELEKTRISCH BEHINDERTE ENTLADUNGEN MIT STÜTZELEMENTEN ZWISCHEN EINER BODENPLATTE UND EINER DECKENPLATTE

(57) Abstract: The invention relates to a silent discharge lamp, in which supporting elements (1, 2) for supporting a cover plate (3) across from a bottom plate (4) are provided as a one-piece component of the cover plate and have a tapering counter.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine stille Entladungslampe, bei der Stützelemente (1, 2) zur Abstützung einer Deckenplatte (3) gegenüber einer Bodenplatte (4) als einstückiger Bestandteil der Deckenplatte ausgebildet ist und eine sich verjüngende Kontur aufweisen.



WO 02/27761 A1

Entladungslampe für dielektrisch behinderte Entladungen mit Stützelementen zwischen einer Bodenplatte und einer Deckenplatte

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Entladungslampen, die für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegt sind und auch als stille Entladungslampen bezeichnet werden. Solche Entladungslampen verfügen über einen Elektrodensatz zur Erzeugung von Entladungen in einem Entladungsmedium, das sich in einem Entladungsraum der Lampe befindet. Zwischen zumindest einem Teil des Elektrodensatzes und dem Entladungsmedium ist dabei eine dielektrische Schicht vorgesehen, die die dielektrische Behinderung bildet. Bei Lampen, bei denen festgelegt ist, ob die Elektroden als Kathoden oder Anoden arbeiten, sind zumindest die Anoden dielektrisch vom Entladungsmedium getrennt.

Stand der Technik

Solche Lampen sind Stand der Technik und genießen in letzter Zeit verstärkte Aufmerksamkeit, vor allem weil sich mit einer gepulsten Betriebsweise (WO 94/23442) relativ hohe Wirkungsgrade erzielen lassen, die eine Verwendung als Quelle sichtbaren Lichts oder auch als UV-Strahler für verschiedene Anwendungsbereiche attraktiv erscheinen lassen. Insbesondere sind dabei Lampen von Interesse, bei denen sich der Entladungsraum zwischen zwei in der Regel planparallelen Platten befindet, die im folgenden als

- 2 -

Bodenplatte und als Deckenplatte bezeichnet werden. Dabei ist zumindest die Deckenplatte zumindest teilweise lichtdurchlässig, wobei sie natürlich an ihrer dem Entladungsraum zugewandten Seite eine Leuchtstoffschicht tragen kann, die selbst nicht im eigentlichen Sinn transparent ist. Solche Lampen mit plattenartigem Aufbau sind vor allem als flache Entladungslampen z.B. für
5 Hinterleuchtungszwecke bei Displays, Monitoren und dergleichen interessant.

Um bei größeren Lampenformaten eine ausreichende Stabilität zu gewährleisten, können zwischen der Bodenplatte und der Deckenplatte Stützelemente verwendet werden, die sich innerhalb des Entladungsraums befinden und die Bodenplatte und die Deckenplatte miteinander verbinden. Im Außenbereich können die Platten über einen den Entladungsraum abschließenden Rahmen verbunden sein, der hier nicht als Stützelement bezeichnet wird. Die Stützelemente verkürzen die Biegelänge zwischen den Außenkan-
10 ten der Platten, in deren Bereich der beschriebene Rahmen vorgesehen sein kann, und verbessern damit die Stabilität der Lampe gegenüber Biege- und Druckbelastungen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, daß stille Entladungslampen häufig mit einem Entladungsmedium mit Unterdruck gefüllt sind, so daß auf den Platten ein im allgemeinen größerer Teil des äußeren Atmosphä-
15 rendruckes lastet.

Darstellung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine stille Entladungslampe der beschriebenen Art mit verbesserten Stützelementen anzugeben.

Dementsprechend sieht die Erfindung vor: eine Entladungslampe mit einer
25 Bodenplatte, einer Deckenplatte für den Lichtaustritt, die zumindest teilweise lichtdurchlässig ist, einem Entladungsraum zwischen der Boden- und der

Deckenplatte zur Aufnahme eines Entladungsmediums, einem Elektroden-
satz zur Erzeugung dielektrisch behinderter Entladungen in dem Entla-
dungsmedium, einer dielektrischen Schicht zwischen zumindest einem Teil
des Elektrodensatzes und dem Entladungsmedium und zumindest einem
5 Stützelement, das eine Verbindung der Bodenplatte und der Deckenplatte
herstellt, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement ein Stützvorsprung
ist, der als einstückiger Bestandteil der Deckenplatte ausgebildet ist, und die
Außenkontur des Stützvorsprungs sich in der Richtung von der Deckenplat-
te zu der Bodenplatte in zumindest einer zu der Bodenplatte senkrechten
10 Schnittebene verjüngt.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Anzeigeeinrichtung mit einer sol-
chen Entladungslampe, also beispielsweise einen flachen Bildschirm, ein
Display oder dergleichen in LCD-Technologie.

Die Erfindung geht zunächst in Abweichung vom einschlägigen Stand der
15 Technik, bei dem die Stützelemente als separate Glaskugeln zwischen die
Platten gesetzt werden, den Weg, die Stützelemente als integrierte Bestand-
teile der Deckenplatte auszubilden. Es handelt sich also um zur Bodenplatte
ausgerichtete Vorsprünge der Deckenplatte, die einstückiger Bestandteil der
Deckenplatte sind. Vorzugsweise wird die Deckenplatte bereits mit diesen
20 Vorsprüngen mit einem geeigneten Formgebungsverfahren hergestellt, z.B.
tiefgezogen oder gepreßt. Die Vorsprünge können jedoch auch nachträglich
angeformt werden. Wesentlich ist jedoch, daß die Deckenplatte bei der Mon-
tage der Lampe einstückig mit ihr ausgebildete Stützvorsprünge aufweist.
Bei der Lampenmontage sollte dann der Aufwand für die Positionierung
25 und Fixierung von separaten Stützelementen zwischen den Platten entfallen.
Es kann jedoch beispielsweise zur Befestigung der Stützvorsprünge auf der
Bodenplatte sinnvoll sein, ein Verbindungselement - etwa aus Glaslot - zwi-
schen der Bodenplatte und den Stützvorsprüngen vorzusehen.

Weiterhin liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, daß eine einstückige Ausbildung von Abstandselementen mit der Bodenplatte, die sich als Fortentwicklung aus den zunächst mit der Bodenplatte zu verbindenden konventionellen Stützkugeln ergibt, deswegen ungünstiger ist, weil sich durch den Kontakt zwischen den Stützelementen und der Platte Schatten in der Leuchtdichte-
5 verteilung ergeben, die die Homogenität beeinträchtigen. Es hat sich herausgestellt, daß diese Schatten um so ausgeprägter sind, je kleiner der Abstand der die Schatten verursachenden Kontakte zur Lichtabstrahlungsebene der Deckenplatte ist. Daher wird es als günstiger angesehen, solche Kontakte zwar nicht völlig zu vermeiden, jedoch möglichst tief liegend, d.h. entfernt von der Lichtabstrahlungsseite, anzuordnen. Dadurch verschwinden die Schatten stärker in der Leuchtdichte-
10 verteilung der Lampe, insbesondere dann, wenn an der Oberseite oder oberhalb der Deckenplatte noch Diffusoren oder andere die Leuchtdichte homogenisierende Elemente verwendet werden. Je größer der Abstand zwischen solchen Diffusoren und ähnlichen Elementen und den schattenverursachenden Strukturen, um so besser lassen sich die Schatten flächig verteilen bzw. wieder auflösen.

Desweiteren sieht die Erfindung vor, daß sich die Stützvorsprünge von der Deckenplatte aus zu der Bodenplatte in einer sich verjüngenden Form erstrecken. Die Verjüngung soll dabei in zumindest einer Querschnittsebene auftreten, die zu der Bodenplatte senkrecht durch den Stützvorsprung verläuft. Dabei müssen die Platten nicht unbedingt plan und parallel zueinander sein. Der Begriff „senkrecht“ ist gegebenenfalls lokal zu verstehen. Mit Verjüngung ist gemeint, daß die Erstreckung des Stützvorsprungs in Richtung
20 längs der Platten (auch „längs“ ist gegebenenfalls lokal zu verstehen) in der Querschnittsfläche im Bereich knapp über der Bodenplatte geringer ist als in einem weiter von der Bodenplatte entfernten Bereich. Der Stützvorsprung soll also in Richtung auf die Bodenplatte zu schmaler werden. Dabei kann

die Verjüngung vorzugsweise die gesamte Höhe des Stützvorsprungs erfassen.

- Durch diese Formgebung lassen sich verschiedene Vorteile erzielen, die nicht zwangsläufig parallel vorliegen müssen. Zum einen ergeben im Bereich des
- 5 Kontakts zur Bodenplatte schlankere Stützvorsprünge kleinere Schattenwirkungen. Zum zweiten lassen sich jedenfalls dann, wenn über der Bodenplatte mit dem gepulsten Betriebsverfahren einzelne lokalisierte Entladungsstrukturen erzeugt werden, diese Entladungsstrukturen bei der Auslegung der Lampe weitgehend unbeeinflusst von den Stützvorsprüngen über der Bo-
- 10 denplatte verteilen. Aus diesem Grund kann eine gute Homogenität der Leuchtdichte und eine relativ dichte Anordnung mit den Entladungsstrukturen erzielt werden. Zum dritten können solche Stützstellenformen auch für optische Eigenschaften der Deckenplatte von Bedeutung sein, wie dies im folgenden Verlauf der Beschreibung noch deutlicher wird.
- 15 Die Grundidee der Erfindung richtet sich auf die Struktur eines einzelnen Stützvorsprungs. Die Erfindung betrifft bevorzugt natürlich Entladungslampen mit einer Vielzahl von Stützvorsprüngen. Insbesondere wird bei der Erfindung nicht zwangsläufig angestrebt, die Zahl der Stützvorsprünge möglichst gering zu halten, wie dies im Stand der Technik der Fall ist. Vielmehr
- 20 richtet sich die Erfindung auf solche Lampen, bei denen eine relativ große Zahl, beispielsweise eine der Zahl der Einzelentladungsstrukturen vergleichbare Zahl von Stützvorsprüngen Verwendung findet. Vorzugsweise gelten dabei die vorstehenden Aussagen für die meisten oder alle diese Stützvorsprünge. Im allgemeinsten Sinn muß jedoch nur ein Stützvorsprung vorhanden oder erfindungsgemäß beschaffen sein.
- 25

Um zusätzliche Abschattungen zu vermeiden und mögliche positive optische Wirkungen der Stützvorsprünge auszunutzen, bestehen diese vorzugsweise aus optisch durchlässigem Material. Dabei können sie allerdings ganz

oder teilweise mit einem Leuchtstoff beschichtet sein, wie dies auch bei der übrigen Deckenplatte der Fall ist. Vorzugsweise bestehen die Stützvorsprünge und der Rest der Deckenplatte aus Glas.

- Vorzugsweise ist die Formgebung der Stützvorsprünge so ausgelegt, daß
- 5 sich nicht nur eine Querschnittsebene mit sich verjüngendem Querschnitt ergibt, sondern vielmehr auch keine Querschnittsebene existiert, in der sich der Stützvorsprung in Richtung auf die Bodenplatte zu wesentlich verbreitert. In anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, daß die Außenfläche der Stützvorsprünge dem Entladungsraum der Bodenplatte zugewandt ist, je-
- 10 denfalls der wesentliche Teil der Außenfläche. Es kann auch einzelne Bereiche der Außenfläche geben, die senkrecht zur Bodenplatte verlaufen, jedoch nicht über einen wesentlichen Teil des Umfangs der Stützvorsprünge. Dabei erstreckt sich die Außenfläche von der Bodenplatte bis zur Deckenplatte, es ist hier also nicht von einem kleinen Teilbereich der Außenfläche die Rede.
- 15 Die Außenfläche des Stützvorsprungs soll zu einer den Stützvorsprung schneidenden und zumindest lokal parallel zur Bodenplatte zwischen der Deckenplatte und der Bodenplatte verlaufenden Ebene einen Winkel von vorzugsweise zumindest 120° , besser zumindest 130° und im günstigsten Fall 140° oder darüber bilden, wobei dieser Winkel in einer zu der genannten
- 20 Ebene senkrechten Schnittebene und in Richtung zu der Bodenplatte hin definiert ist. Der Winkel bezieht sich als stumpfer Winkel also auf eine zu der Bodenplatte hin gekippte Außenfläche des Stützvorsprungs. Mit solchen schrägliegenden Außenflächen kann einerseits Platz für die Entladungen noch in der Nähe der der Bodenplatte benachbarten Unterseite des Stützvor-
- 25 sprungs geschaffen werden, zum anderen haben diese schrägen Außenflächen Bedeutung für eventuelle optische Funktionen der Stützvorsprünge.

Wenn nämlich die erfindungsgemäßen Stützvorsprünge von den beschriebenen schrägverlaufenden Außenflächen begrenzt werden, so sorgen sie

durch Brechung von aus dem Entladungsraum auftreffendem Licht oder durch entsprechende Ausrichtung der Abstrahlcharakteristik einer Leuchtstoffschicht auf der Außenfläche für eine Ausrichtung von Licht in den Kernbereich der Stützvorsprünge. Damit kann dem durch den Kontakt zur

5 Bodenplatte entstehenden Schatten entgegengewirkt werden.

Ferner kann zusammen mit einem durch die Elektrodenstruktur vorgegebenen Muster von Einzelentladungen in einer Gesamtauslegung der Stützvorsprungsanordnung und der Entladungsstruktur eine Optimierung auf eine möglichst homogene Leuchtdichte vorgenommen werden. Neben der Schattenwirkung des Kontakts zwischen Stützvorsprung und Bodenplatte ist

10 nämlich auch zu berücksichtigen, daß die Einzelentladungsstrukturen typischerweise nicht unter, sondern zwischen Stützvorsprüngen brennen. Damit liegen die Maxima der UV-Erzeugung ebenfalls zwischen den Stützvorsprüngen. Durch die optische Umlenkwirkung kann das Licht zum Teil aus

15 diesen Bereichen in die Bereiche der Stützvorsprünge gebracht werden, so daß sich an der Oberseite der Deckenplatte eine relativ homogene Leuchtdichte ergibt. Der Grundgedanke der Erfindung besteht an dieser Stelle also abweichend vom Stand der Technik darin, die Stützvorsprünge nicht als Störungen der separat zu homogenisierenden Leuchtdichte der Entladungsstruktur zu betrachten. Vielmehr nehmen die Stützvorsprünge bei der Erfindung vorzugsweise eine aktive Rolle bei der Lichtverteilung ein und werden

20 in der Gesamtauslegung genauso berücksichtigt wie die in sich ebenfalls inhomogene Entladungsverteilung. Die Ausführungsbeispiele machen den hier angesprochenen Aspekt der Erfindung anschaulicher.

25 Soweit in dieser Anmeldung von Einzelentladungen oder Entladungsstrukturen die Rede ist, beziehen sich diese Aussagen genaugenommen auf durch die Auslegung der Lampe, insbesondere der Elektroden und der Stützvorsprünge vorgegebene Bereiche, in denen solche einzelne Entladungsstruktu-

ren brennen können. Je nach Betriebszustand der Lampe sind dabei jedoch auch unterschiedlich ausgedehnte Entladungsstrukturen innerhalb dieser Bereiche denkbar. Die Bereiche müssen also nicht notwendigerweise vollständig von einer Entladungsstruktur ausgefüllt sein. Vor allem kann es im
5 Zusammenhang mit Dimmfunktionen der Lampe erwünscht sein, die Größe der Entladungsstrukturen zu beeinflussen. Die Aussagen in dieser Anmeldung betreffen also die Bereiche, die maximal von Entladungsstrukturen ausgefüllt werden können. Sofern Elektrodenstrukturen zur Festlegung von Vorzugspositionen der Entladungen vorgesehen sind, wird im allgemeinen
10 eine 1:1-Entsprechung mit den Entladungsbereichen bestehen.

Wie bereits angesprochen sollen sich die Stützvorsprünge in Richtung auf die Bodenplatte zu verjüngen. Optimal ist es dabei, wenn die Stützvorsprünge im Bereich des Kontakts zu der Bodenplatte möglichst schmal sind, wobei sich der Begriff „schmal“ im Verhältnis zu den sonstigen Abmessungen des
15 Stützvorsprungs bemisst. „Schmal“ ist dabei eine einen kleinen Bruchteil, z.B. weniger als $1/3$, $1/4$ oder $1/5$ einer typischen Querabmessung (längs der Platten) des Stützvorsprungs, beispielsweise auf halber Höhe des Entladungsraums, bildende Strecke. Diese Schmalheit sollte dabei in zumindest einer Richtung vorliegen, vorzugsweise jedoch in zwei Richtungen in der
20 „lokalen“ Ebene der Bodenplatte. Es kann sich also in anderen Worten um eine linienhaft schmale oder angenähert punktförmige Kontaktfläche handeln.

Ganz allgemein können die Stützvorsprünge, auch bei etwas größeren Anlageflächen zur Bodenplatte, im wesentlichen rippenartig entlang der Decken-
25 platte verlaufen oder im Verhältnis zu den Abmessungen der Platten auf kleine Bereiche begrenzt sein. Im erstgenannten Fall hat man es bei schmalen Kontaktflächen im allgemeinen mit den linienhaften Kontaktflächen zu tun, im zweiten Fall mit den angenähert punktförmigen. Die rippenartigen Stütz-

vorsprünge können bestimmte Stabilisierungsfunktionen haben, beispielsweise die Deckenplatte mit einer verbesserten Biegesteifigkeit in einer Richtung versehen. Ferner können sie, wie bei den Ausführungsbeispielen noch näher erläutert, auch dazu dienen, bestimmte Bereiche im Entladungsraum etwas voneinander zu trennen, um Einfluß auf die Entladungsverteilung zu nehmen. Sie können also zusammen mit der Elektrodenstruktur Vorzugsplätze für Einzelentladungen definieren und Einzelentladungen entlang gleicher Elektroden voneinander trennen. Andererseits bieten die in zwei Richtungen der Plattenebene lokal begrenzten Stützvorsprünge die Möglichkeit minimierter Schattenwirkungen und reichen in der Regel für die Stützfunktion aus.

Eine bevorzugte Form für lokal begrenzte Stützvorsprünge kann somit durch einen Kegel oder durch eine Pyramide gebildet werden, bei der die Spitze die Bodenplatte berührt (und dabei eventuell etwas abgeflacht oder verrundet ist). Im Prinzip kommen beliebige Basisformen für die Kegel und Pyramiden in Frage, also beliebige gekrümmte begrenzte Flächen, Polygonflächen oder Mischungen daraus. Bevorzugt sind jedoch weitgehend kantenfreie Stützvorsprünge, also Kegel, weil sich durch die Kanten gewisse Ungleichmäßigkeiten in der Lichtverteilung ausbilden können.

Wie bereits ausgeführt, ist anzustreben, die Kontaktfläche zwischen Stützvorsprüngen und Bodenplatte möglichst klein zu halten. Dabei können durch Herstellungsverfahren (Verrundung bei der Glasformgebung) oder durch die mechanische Punktbelastung der Bodenplatte bedingte Grenzen existieren, so daß es nicht zu einer eigentlich „spitzen“ Anlage eines Stützvorsprungs gegen die Bodenplatte kommt, vielmehr eine leichte Verrundung oder Abflachung existiert. Solange diese Verrundung oder Abflachung im Verhältnis zu den Größenabmessungen des Stützvorsprungs nicht wesent-

lich ins Gewicht fällt, wird dadurch der Grundgedanke der „Schmalheit“ nicht beeinträchtigt.

Allerdings bildet es ein bevorzugtes Merkmal der Erfindung, die Kontaktfläche zwischen dem Stützvorsprung und der Bodenfläche dadurch möglichst gering zu halten, daß sie aus einer nur berührenden Anlage folgt. Es soll in anderen Worten also auf Verklebungen, Glaslot und dergleichen, wodurch sich die Kontaktfläche zwangsläufig etwas vergrößern würde, möglichst verzichtet werden. Im übrigen haben solche Zusätze gewöhnlich den Nachteil, daß sie bei der Lampenherstellung bei Erwärmung Gase freisetzen und damit zur Reinhaltung des Entladungsmediums umfangreiche Pumpvorgänge notwendig sind. Wird erfindungsgemäß auf solche Stoffe verzichtet, vereinfacht sich die Herstellung deutlich. Bei der berührenden Anlage ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die Stützvorsprünge in andere, ohnehin notwendige Schichten etwas eingedrückt werden, beispielsweise in Reflexionsschichten oder Leuchtstoffschichten auf der Bodenplatte. Ähnliches kann für eine Leuchtstoffbeschichtung der Stützvorsprünge selbst gelten.

Diese rein berührende Anlage zwischen Stützvorsprüngen und Bodenplatte reicht im allgemeinen für die angestrebte Stabilisierungswirkung aus, weil mechanische Beanspruchungen, die die Platten voneinander wegdrücken, in der Regel nicht auftreten. Dies gilt insbesondere für den technisch ohnehin interessantesten Fall, bei dem die Entladungslampe mit einem Entladungsmedium unter Unterdruck betrieben wird. Dann werden die Stützvorsprünge durch den äußeren Überdruck gegen die Bodenplatte gepreßt.

Nach einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, daß die Stützvorsprünge zwischen der Bodenplatte und der Deckenplatte als Vielzahl vorgesehen sind. Damit weicht die Erfindung zusätzlich vom Stand der Technik ab, bei dem versucht wurde, eine möglichst geringe Zahl von Stützelementen zu verwenden. Die Erfinder haben verifiziert, daß sich bei ent-

sprechend häufiger Abstützung vergleichsweise dünne Boden- und Deckenplatten verwenden lassen, so daß sich für die Gesamtlampe eine erhebliche Gewichtseinsparung realisieren läßt. Das Gesamtgewicht der Lampe ist jedoch für viele Anwendungen von erheblicher Bedeutung. Außerdem lassen
5 sich bei leichteren Platten auch das Montageverfahren und dafür eventuell benötigte automatische Montagevorrichtungen deutlich vereinfachen und verbilligen. Im übrigen ist natürlich mit einer größeren Zahl von Stützvorsprüngen auch eine verbesserte Stabilität zu erreichen. Ferner verkürzen sich die Prozeßzeiten bei der Herstellung, weil dünnere Plattenmaterialien und
10 damit kleinere thermische Kapazitäten auftreten.

Dabei sollen die Stützvorsprünge in einer Zuordnung zu einzelnen lokalisierten Entladungsbereichen in dem Entladungsraum angeordnet sein. Hierzu ist zunächst festzustellen, daß sich die einzelnen lokalisierten Entladungsstrukturen auch ohne diese Erfindung mit dem bereits erwähnten gepulsten
15 Betriebsverfahren eingestellt haben und durch Schaffung von Vorzugsstellen an den Elektroden fest lokalisieren ließen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf Lampen mit solchen Vorzugsstellen eingeschränkt. Vielmehr zeigt sich, daß sich gerade durch die Erfindung zwischen den Stützvorsprüngen Vorzugsplätze für Einzelentladungsbereiche ergeben, so daß die konventionellen
20 Strukturen, z.B. nasenartige Vorsprünge an den Kathoden schwächer ausgeprägt sein können. Soweit sich unabhängig von dem eventuellen gepulsten Betriebsverfahren zwischen den erfindungsgemäßen Stützvorsprüngen Einzelentladungsstrukturen oder -bereiche herstellen lassen, bezieht sich die Erfindung auch darauf.

25 Die Zuordnung zwischen Stützvorsprüngen und Einzelentladungsbereichen soll bei der Erfindung zumindest in soweit vorhanden sein, daß die einzelnen Entladungsbereiche jeweils von gleichen Mustern nächstbenachbarter Stützvorsprünge umgeben sind. Dabei sind natürlich Entladungsbereiche im

Randbereich der Entladungslampe, d.h. in der Nachbarschaft des Rahmens bzw. seitlichen Abschlusses des Entladungsgefäßes, ausgenommen. Dabei wird angestrebt, das Muster der um einen Entladungsbereich nächstbenachbarten Stützvorsprünge zusammen mit diesem Entladungsbereich so auszu-
5 legen, daß sich hier eine schon möglichst weitgehende Homogenisierung der Leuchtdichte gibt. Dann spielt die vergleichsweise große Zahl von Stützvorsprüngen keine nachteilige Rolle für die Homogenität, (vergleiche obenstehende Erläuterungen zur Gesamtauslegung der Entladungslampe). Natürlich können einzelne Stützvorsprünge zu mehr als einem Entladungsbereich
10 nächstbenachbart sein, dies wird sogar der Regelfall sein.

Auch ist es bevorzugt, daß die Stützvorsprünge ihrerseits möglichst jeweils vom gleichen Muster nächstbenachbarter Entladungsbereiche umgeben sind.

Schließlich ist bevorzugt, daß sich durch den Entladungsraum zwischen Bodenplatte und Deckenplatte eine Ebene und in dieser Ebene eine Richtung
15 finden lassen, entlang der sich die Stützvorsprünge und die Entladungsbereiche abwechseln. Bei der abwechselnden Reihe muß es sich nicht um eine unmittelbar eines um das andere abwechselnde Reihe (nach dem Muster a-babab...) handeln. Inbegriffen ist ebenfalls eine Reihe, in der nacheinander
regelmäßig zwei Stützvorsprünge oder zwei Entladungsbereiche auftreten,
20 solange jeder Stützvorsprung und jeder Entladungsbereich zumindest einen Entladungsbereich bzw. zumindest einen Stützvorsprung als Nachbar hat (also z.B. abbabbabb... oder aabbaabb...).

Sie müssen in dieser Richtung der abwechselnden Reihe nicht unbedingt streng kollinear liegen, sondern können auch etwas zickzackförmig verteilt
25 sein. Vorzugsweise existiert in dieser Ebene eine Vielzahl solcher Reihen, die zueinander parallel sind. Bevorzugt ist ferner, daß es in der Ebene eine zu der erstgenannten Richtung nicht parallel liegende zweite Richtung gibt, entlang der sich ebenfalls eine abwechselnde Reihe aus Stützvorsprüngen und

Entladungsbereichen ergibt. Vorzugsweise handelt es sich dabei sowohl um einen Satz paralleler Reihen in der ersten Richtung als auch um einen weiteren Satz paralleler Reihen in der zweiten Richtung. Damit ergibt sich also insgesamt ein aus Stützvorsprüngen und Entladungsbereichen abwechselnd
5 aufgebautes Flächenmuster, beispielsweise eine Schachbrettanordnung.

Bei der obigen Definition ist es überdies bevorzugt, daß die Richtung, entlang der sich die abwechselnde Reihe ergibt, die Zentren nächstbenachbarter oder höchstens übernächstbenachbarter Entladungsbereiche oder die Zentren nächst- oder übernächstbenachbarter Stützelemente verbindet. Ferner ist
10 bevorzugt, daß bei streifenartigen Elektroden auf einer Streifenseite liegende benachbarte Entladungsbereiche jeweils durch Stützvorsprünge getrennt sind.

Wie bereits erläutert, besteht ein Hauptaspekt der Erfindung darin, die Stützvorsprünge als zu der Homogenisierung der Leuchtdichteverteilung
15 beitragenden Bestandteil der Entladungslampe aufzufassen. Dieser Aspekt ist bei der vorzugsweise relativ großen Zahl von Stützvorsprüngen besonders wichtig. Dabei können im Prinzip regelmäßig auftretende Abschattungen durch Stützvorsprünge, solange sie von ausreichend vielen Einzelentladungen umgeben sind, durch Diffusoren oder andere homogenisierende
20 Maßnahmen genauso gut ausgeglichen werden, wie dies konventionellerweise für die wenigen verwendeten Stützvorsprünge der Fall war. Des Weiteren können die Stützvorsprünge aber auch, wie bereits erläutert, selbst zur Lichtsteuerung herangezogen werden, wozu sie aus optisch durchlässigem Material bestehen. Zwar können die Stützvorsprünge auch mit einer Leuchtstoffbeschichtung versehen sein, jedoch können sie auch (gegenüber dem
25 Rest der Deckenplatte) von Leuchtstoff ganz oder teilweise frei sein, z.B. nachträglich freigewischt sein. Hierdurch können sie zusätzlich aufgehellt werden, weil die unvermeidliche Extinktion der Leuchtstoffschicht wegfällt.

Schließlich sind bei dieser Erfindung solche Entladungslampen bevorzugt, die für einen bipolaren Betrieb ausgelegt sind, bei denen die Elektroden also abwechselnd als Anoden und als Kathoden fungieren. Durch einen bipolaren Betrieb überlagern sich die an sich im allgemeinen asymmetrischen Entladungsstrukturen zu einer im zeitlichen Mittel symmetrischen Verteilung, weswegen sich die optische Homogenisierung weiter verbessern läßt.

Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird anhand der Ausführungsbeispiele eine konkretere Beschreibung der Erfindung gegeben. Dabei offenbarte Einzelmerkmale können auch in anderen als den dargestellten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Außerdem beziehen sich die Einzelmerkmale in der vorstehenden und der folgenden Beschreibung auf Vorrichtungs- und auf Verfahrensaspekte der Erfindung. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anordnung von Einzelentladungen und Stützvorsprüngen;

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung der Anordnung aus Fig. 1 entlang der Linie A-A in Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Elektrodensatz einer erfindungsgemäßen Entladungslampe mit symbolisierten Kontaktstellen der Stützvorsprünge mit der Bodenplatte, und zwar entsprechend der Anordnung aus den Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels;

Fig. 5 eine den Fig. 1 und 4 entsprechende Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels.

Fig. 1 zeigt eine schematisierte Draufsicht auf eine schachbrettmusterartige Anordnung aus Stützvorsprüngen und Einzelentladungsbereichen. Dabei entsprechen die mit 1 bezeichneten Kreise dem kreisförmigen Ansatz eines Stützvorsprungs an der in der Querschnittsansicht (A-A) in Fig. 2 oben liegenden Deckenplatte 3, die sich in Fig. 2 als Kante darstellen. Mit 2 sind die nach unten, d.h. zur Bodenplatte 4 hin weisenden Spitzen der kegelförmigen Stützvorsprünge bezeichnet, die also in Fig. 1 die Kreismittelpunkte bilden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Deckenplatte 3 um eine tiefgezogene Glasplatte. Die Oberseite der Deckenplatte 3 ist demzufolge in der Kontur weitgehend wie die Unterseite der Deckenplatte 3 geformt. Dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig. Die Oberseite der Deckenplatte 3 könnte auch plan sein (oder abweichende Formen aufweisen). Neben den Gesichtspunkten der optischen Wirkung der Form der Deckenplatte 3, also insbesondere der Stützvorsprünge, sind dabei vor allem Kriterien der günstigen Herstellbarkeit zu beachten.

Fig. 2 zeigt, daß die tiefgezogenen kegelförmigen Stützvorsprünge relativ flach verlaufende Seitenflächen aufweisen. Tatsächlich ist in Fig. 2 die vertikale Dimension übertrieben dargestellt, so daß die Stützvorsprünge tatsächlich noch flacher sind als abgebildet. Sie definieren mit einer Waagerechten einen (zur Bodenplatte hin zu verstehenden) Winkel von deutlich über 120° , beispielsweise von über 130° oder sogar über 140° . Dementsprechend ist der Winkel zwischen diesen Seitenflächen und der Bodenplatte klein, liegt also unter 60° , und vorzugsweise sogar unter 50° bzw. unter 40° .

Mit 5 sind in Fig. 1 Elektrodenstreifen bezeichnet, bei denen zwischen Anoden und Kathoden kein Unterschied besteht, die also sämtlich durch eine dielektrische Schicht von dem zwischen der Deckenplatte 3 und der Bodenplatte 4 gebildeten Entladungsraum getrennt sind. Der Entladungsraum ist in Fig. 2 mit 6 bezeichnet. Die Elektrodenstreifen 5 weisen aus geraden Streifen

ckenabschnitten zusammengesetzt zackenförmig bzw. wellenartig verlaufende Formen auf. Kurze Streckenabschnitte der Elektrodenstreifen 5 zwischen nächstbenachbarten Stützvorsprüngen sind relativ zur Hauptstreifenrichtung geneigt und sorgen für eine Trennung der Entladungsbereiche, die in den Fig. 1 und 2 mit 7 bezeichnet sind. Wenn man diese Abschnitte weglassen würde, würden sich die Entladungsbereiche 7 gerade berühren. Zwischen diesen schrägstehenden Streckenabschnitten bilden die Elektrodenstreifen im Bereich der Entladungsbereiche 7 selbst schwach ausgeprägte Sägezahnformen, wobei die Spitze des Sägezahns jeweils mittig liegt. Diese Elektrodenformen sind von Bedeutung für die Lokalisierung einzelner Entladungen im Bereich kürzester Entladungsabstände, d.h. zwischen entsprechenden vorspringenden Spitzen der Elektrodenstreifen 5. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird in jedem Entladungsbereich 7 eine in ihrer Ausdehnung veränderliche, unter Umständen auch in mehrere Entladungsstrukturen aufgeteilte Einzelentladung brennen.

Das Ausführungsbeispiel verdeutlicht, daß sowohl die Stützvorsprünge 1, 2 einerseits als auch die Entladungsstrukturen 7 andererseits jeweils von gleichen Nächstnachbar-Anordnungen (der Einzelentladungen 7 bzw. der Stützvorsprünge 1,2) umgeben sind. Davon ausgenommen sind lediglich am Rand der Entladungslampen angeordnete Positionen.

Es zeigt sich, daß die in Fig. 1 eingezeichnete Schnittlinie A-A abwechselnd durch Stützvorsprünge 1, 2 und Entladungsstrukturen 7 verläuft. Dem entspricht die Darstellung in Fig. 2. Durch die rechtwinklig schachbrettmusterartige Anordnung ergibt sich hier eine einfache Anordnung mit einer Vielzahl nebeneinander liegender Richtungen dieser abwechselnden Reihen, und zwar in dem in Fig. 1 gezeichneten Ausschnitt aus einer größeren Lampenstruktur vier waagerechte Reihen und sieben senkrechte Reihen. In Fig. 2 ist zu erkennen, daß die einzelnen Entladungsstrukturen 7 bei anderen Elektro-

- 17 -

denformen auch bis in den Bereich unter den Stützvorsprüngen 1, 2 der Deckenplatte 3 hineinreichen könnten. Dies gilt im übrigen auch für einen hier nicht dargestellten Schnitt entlang einer durch die Stützvorsprungspitzen 2 verlaufenden vertikalen Linie in Fig. 1. In Fig. 1 sind die einzelnen Entladungsstrukturen 7 durch angenäherte Quadrate wiedergegeben. Tatsächlich kann die Form der einzelnen Entladungen 7 auch anders ausfallen.

Die hier dargestellten Elektrodenstreifen 5 haben im übrigen einen Verlauf, der neben der lokalen Festlegung der einzelnen Entladungsstrukturen auch gute Eigenschaften bezüglich der Dimmbarkeit der Entladungen hat, wozu auf die beiden Anmeldungen D 198 44 720 und DE 198 45 228 verwiesen wird. Die Dimmfunktion geht einher mit einer Veränderung der Flächenausdehnung der einzelnen Entladungsstrukturen 7, so daß diese auch kleiner als in Fig. 1 und 2 dargestellt sein können. Im übrigen erkennt man, daß die Stützvorsprünge 1, 2 die Entladungsstrukturen 7, die zwischen den selben Elektrodenstreifen 5 angeordnet sind, voneinander trennen. Wegen der Trennungsfunktion der Stützvorsprünge 1, 2 ist die Zackenform der Elektrodenstreifen 5 bei diesem Ausführungsbeispiel auch nur vergleichsweise gering ausgeprägt, und zwar im Bezug auf den Entladungsabstand, also den Abstand zwischen den Elektrodenstreifen 5.

Fig. 3 zeigt eine Fig. 1 entsprechende Draufsicht auf die Bodenplatte 4 mit dem Satz Elektroden 5. Hierbei ist jedoch eine vollständige Entladungslampe dargestellt, bei der 21 in Fig. 3 vertikale und 15 in Fig. 3 waagerechte Linien mit jeweils abwechselnden Reihen von Stützvorsprüngen 1, 2 und Entladungsstrukturen 7 vorgesehen sind. In Fig. 3 ist die Ebene der Bodenplatte 4 dargestellt, daher zeigen sich die Stützvorsprünge nur mit ihren Spitzen 2 in angenäherter Punktform. Die Entladungsstrukturen 7 sind der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet, sitzen jedoch im Betrieb der Entladungslampe so, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt. Fig. 3 zeigt ferner, daß die Elektro-

denstreifen 5 jeweils alternierend einem in Fig. 3 rechten Sammelanschluß 10 und einem in Fig. 3 linken Sammelanschluß 11 zugeführt sind, um darüber gemeinsam an ein elektronisches Vorschaltgerät angeschlossen zu werden.

Außerdem zeigt Fig. 3 eine rahmenähnliche Struktur 8 im Außenbereich der Bodenplatte 4. Konventionellerweise wurden hier von den Boden- und Deckenplatten separate Glasrahmen verwendet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch analog zu der Ausbildung der Stützvorsprünge 1, 2 vorgesehen, daß der „Rahmen“ 8 ebenfalls ein Vorsprung der Deckenplatte 3 ist, jedoch nicht auf einen Punkt zulaufend kegelförmig, sondern als Rippe. Dabei weist die Kontaktfläche der Rahmenrippe 8 mit der Bodenplatte 4 eine gewisse Breite auf, weil dort eine gasdichte Verbindung der Deckenplatte 3 und der Bodenplatte 4, beispielsweise durch ein Glaslot, vorgesehen werden muß. Im übrigen stören Schattenwirkungen in diesem Bereich nicht, weil es sich ohnehin um den Rand handelt, an dem die Leuchtdichte bereits abnimmt.

Außerhalb der Rahmenrippe 8 liegt in Fig. 3 ferner eine Linie 9, die die Grenze des Rahmens zeigt. Der Rahmen ist außerhalb der Rippe 8 aufgebogen. Unter der Aufbiegung könnten auch die hier außerhalb eingezeichneten Elektrodenanschlüsse (mit Busstruktur) 10 und 11 geschützt untergebracht sein. Im übrigen muß bei der Bemessung der Rahmenrippe 8 die Stärke des zur Befestigung verwendeten Glaslots gegenüber den nur anliegenden Stützvorsprüngen berücksichtigt werden. Die Leuchtstoffbeschichtung liegt auf der dem Entladungsraum 6 zugewandten Seite der Deckenplatte 3, also in Fig. 2 auf der Unterseite der Deckenplatte 3, und bedeckt die Deckenplatte 3 innerhalb der in Fig. 3 dargestellten Grenze vollständig. Die Mantelflächen der Stützvorsprünge 1, 2 sind also auch mit Leuchtstoff bedeckt.

Fig. 4 zeigt eine Variante zu Fig. 1 als zweites Ausführungsbeispiel. Dabei werden die gleichen Bezugsziffern für entsprechende Teile verwendet. Der

Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel aus den Fig. 1 - 3 besteht darin, daß die Stützvorsprünge rippenartigen Charakter haben, also entlang einer Linie aufliegen. Daher sind sie bei diesem Ausführungsbeispiel mit 12 bezeichnet. Die Hilfslinien 13 verdeutlichen, daß die linienförmige Auflage
5 der Stützvorsprünge 12 auf der Bodenplatte 4 bei diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen über den Elektrodenstreifen 5 liegt. Die Zickzackform der Elektrodenstreifen 5 dient hierbei dazu, den Elektrodenstreifen alternierend zu den beiden Seiten unter dem jeweiligen Stützvorsprung 12 hervorschauen zu lassen. Daher können zwischen benachbarten Elektrodenstreifen
10 Entladungen 7 brennen, und zwar genau in dem nicht von den Stützvorsprüngen abgedeckten Bereich der Elektrodenstreifen 5.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind also auch von einem bestimmten Elektrodenstreifen 5 zu einer bestimmten Seite ausgehende benachbarte Entladungsstrukturen 7 jeweils durch Stützvorsprünge getrennt. Dieses Merkmal
15 bezieht sich nämlich darauf, daß die Entladungsstrukturen nicht zu einer einzigen Entladungsstruktur zusammenlaufen können. Dies ist im vorliegenden Fall dadurch gewährleistet, daß die Stützvorsprünge 12 die Elektrodenstreifen 5 zwischen solchen benachbarten Einzelentladungen 7 (zwei mal) überdecken. Im Unterschied dazu war das Zusammenlaufen benachbarter
20 einzelner Entladungsstrukturen 7 bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel durch die räumliche Anordnung der Stützvorsprünge 1, 2 zwischen den Entladungsstrukturen selbst, also zwischen ihren Schwerpunkten, erzielt worden.

Im übrigen unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel von dem vorherigen dadurch, daß die Stützvorsprünge in dem in Fig. 4 links gezeigten Querschnittsprofil wellenartig ausgebildet sind und dabei in einer etwas abgerundeten Weise in Kontakt mit der Bodenplatte 4 kommt. Durch diese abgerundete Form des Kontakts kann die Funktion der Trennung zwischen den
25

Entladungsbereichen entlang dem selben Elektrodenstreifen 5 besser wahrgenommen werden. Im übrigen ist auch in dieser Querschnittsdarstellung die vertikale Dimension (in der Richtung einer Senkrechten auf der Bodenplatte 4) übertrieben dargestellt. Tatsächlich verlaufen die Strukturen flacher.

- 5 Jedoch ist der oben bereits mehrfach erwähnte Mindestwinkel von 120° bei diesem Ausführungsbeispiel nicht über die gesamte Höhe der Stützvorsprünge gegeben. Der mittlere Bereich der Stützvorsprünge verläuft tatsächlich etwas steiler. Der obere Bereich und der untere Bereich liegen jedoch im bevorzugten Winkelbereich.
- 10 Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 5. Die mit kräftigerem Strich durchgezeichneten Linien stellen Elektrodenstreifen dar, die wiederum mit 5 bezeichnet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel haben die Elektrodenstreifen 5 nicht wie bei den ersten beiden Ausführungsbeispielen eine leichtgezackte, aber ansonsten gerade durchlaufende Form. Vielmehr sind nach einer
- 15 „Sägezahnperiode“ der Elektrodenstreifen 5 schräg rückwärts verlaufende Zwischenabschnitte vorgesehen. Diese Zwischenabschnitte liegen dabei parallel und unter rippenartigen Stützvorsprüngen 12, die im übrigen denen des zweiten Ausführungsbeispiels aus Fig. 4 entsprechen. Die Verläufe sind wiederum mit Hilfslinien 13 angedeutet und im linken unteren Bereich der
- 20 Fig. 5 in einem Querschnittsprofil entlang der Linie C-C dargestellt. Auch in diesem Fall ist die Berührung der rippenartigen Stützvorsprünge 12 mit der Bodenplatte 4 etwas abgerundet ausgeführt. Dadurch können an den im Kontaktbereich zwischen den Stützvorsprung 12 und der Bodenplatte 4 liegenden Streifenstücken der Elektrodenstreifen 5 Entladungen wirksam vermieden werden. Das ist bei diesem Ausführungsbeispiel von besonderer Bedeutung, weil entlang der Richtung der Stützvorsprünge 12 Nachstrahbarabstände zwischen den Elektrodenstreifen 5 auftreten, die kürzer sind, als an den Stellen, an denen die Entladungsstrukturen 7 tatsächlich brennen sollen. Daher ist diese etwas verrundete (oder alternativ etwas flächige) Auflage der
- 25

Stützvorsprünge 12 auf der Bodenplatte 4 bei diesem Ausführungsbeispiel günstig, um bestimmte Teile der Elektrodenstreifen 5 zu „sperrern“.

Wiederum ist in der Schnittdarstellung die vertikale Dimension übertrieben. Auch hier sind die tatsächlichen Strukturen etwas flacher. Für die durch die

5 Stützvorsprünge entlang ihrer Höhe definierten Winkel gelten die Aussagen zu Fig. 4. Allerdings sind bei dieser Ausführungsform die verrundeten unteren Bereiche der Stützvorsprünge 12 noch etwas breiter ausgeführt, um die entsprechenden Abschnitte der Elektrodenstreifen 5 gut abdecken zu können.

- 10 Durch die besondere Form der Elektrodenstreifen 5 ergibt sich ein im Vergleich zu den schachbrettartigen Anordnungen des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels sehr dichtes Feld von Einzelentladungen 7. Bei der Schnittdarstellung in Fig. 5 ist die dargestellte Einzelentladung 7 unter einem
- 15 schrägen Winkel geschnitten. Sie ist daher im Vergleich zu den Schnittdarstellungen der Entladungen in den Fig. 2 und 4 nicht in gleichem Umfang von der Unterlage abgehoben. (Es handelt sich bei der Erfindung im Regelfall nicht um Oberflächenentladungen, sondern im Volumen des Entladungsraumes brennende Entladungen, die gewissermaßen Bögen bilden.) Tatsächlich ist jedoch auch die Entladung 7 in ihrem mittleren Bereich etwas von der
- 20 Bodenplatte 4 beabstandet, was zeichnerisch nicht mehr dargestellt ist.

Allen drei Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß sich durch die im Vergleich zu konventionellen Entladungslampen äußerst dichte Anordnung von Stützvorsprüngen eine große Plattenstabilität ergibt. Damit können sowohl die Deckenplatte 3 als auch die Bodenplatte 4 relativ dünnwandig ausgelegt

25 werden. Im übrigen ist bei den Ausführungsbeispielen vorgesehen, wie in Fig. 3 verdeutlicht, keinen separaten Rahmen zwischen Bodenplatte 4 und Deckenplatte 3 zu verwenden. Durch die einstückige Ausführung der Stütz-

- 22 -

vorsprünge mit der Deckenplatte 3 ergeben sich damit ein drastisch reduzierter Montageaufwand und deutlich verkürzte Prozeßzeiten.

Im übrigen haben die bei den Ausführungsbeispielen dargestellten Stützvorsprünge jeweils für die Erfindung wesentliche Formen. Bei allen Ausführungsbeispielen erstrecken sie sich von der Deckenplatte 3 zur Bodenplatte 4 hin in sich verjüngender Weise, wobei die Verjüngung bei den rippenartigen Stützvorsprüngen aus dem zweiten und dem dritten Ausführungsbeispiel quer zur Rippenrichtung erfolgt, bei den kegelförmigen Stützvorsprüngen 1, 2 aus dem ersten Ausführungsbeispiel in jeder zu den Platten senkrechten Querschnittsebene. Dabei treten bei dem ersten Ausführungsbeispiel zwischen der Bodenplatte 4 und den Mantelflächen der Stützvorsprünge Winkel von 40° auf, wobei die Mantelfläche der Stützvorsprünge der Bodenplatte 4 insgesamt zugewandt bleibt. Dies impliziert einen Winkel von 140° zwischen der Mantelfläche und der obenstehend bereits erläuterten bodenplattenparallelen Ebene durch den Entladungsraum, wobei dieser Winkel von 140° der Bodenplatte zugewandt definiert ist.

Wenn, wie bei diesen Ausführungsbeispielen, die Deckenplatte 3 einschließlich der Stützvorsprünge 1, 2 bzw. 12 mit Leuchtstoff beschichtet ist, führt dies dazu, daß die Abstrahlungscharakteristiken der sichtbaren Strahlung so geeignet sind, daß sich eine Aufhellung des durch den Kontakt mit der Bodenplatte 4 bedingten Schattens ergibt. Es wird also Licht aus der Umgebung in das Zentrum des Stützvorsprungs hineingelenkt. Unterstützend können dabei auch optisch wirksame Strukturen auf der Oberseite oder oberhalb der Deckenplatte 3 vorgesehen sein. Diese optisch wirksamen Strukturen können in der Deckenplatte 3 integriert oder als separates Element vorgesehen sein.

Auch wenn die Deckenplatte 3 nicht mit Leuchtstoff beschichtet wäre, ergäbe sich durch Lichtbrechung an den der Bodenplatte 4 schräg zugewandten Mantelflächen der Stützvorsprünge 1, 2 und 12 eine ähnliche Wirkung. Dabei

- 23 -

sind die Stützvorsprünge jeweils von einer möglichst gleichmäßigen Anordnung von Entladungsstrukturen 7 umgeben. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das dadurch der Fall, daß jeder Stützvorsprung 1, 2 Lichtbeiträge von vier, gleichmäßig um ihn herum verteilten Entladungsstrukturen 7 aufnimmt und sich die Stützvorsprünge 1, 2, vom Rand der Entladungslampe abgesehen, darin nicht unterscheiden. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 4 werden die Stützvorsprungsrippen 12 mit auf Entladungsstrukturen 7 auf beiden Seiten zurückgehenden Lichtbeiträgen versorgt, wobei eine zusätzliche Homogenisierung durch die alternierende Anordnung gegeben ist.

Das dritte Ausführungsbeispiel in Fig. 5 ist insoweit noch verbessert, als zusätzlich zu der alternierenden Anordnung die Entladungsstrukturen dichter liegen und sich damit kleinere entladungsfreie Bereiche ergeben.

Patentansprüche

1. Entladungslampe mit
einer Bodenplatte (4),
einer Deckenplatte (3) für den Lichtaustritt, die zumindest teilweise
lichtdurchlässig ist,
5 einem Entladungsraum (6) zwischen der Boden- und der Deckenplatte
zur Aufnahme eines Entladungsmediums,
einem Elektrodensatz (5) zur Erzeugung dielektrisch behinderter Ent-
ladungen (7) in dem Entladungsmedium,
einer dielektrischen Schicht zwischen zumindest einem Teil des Elekt-
10 rodensatzes (5) und dem Entladungsmedium und
zumindest einem Stützelement (1, 2, 12), das eine Verbindung der De-
ckenplatte (3) und der Bodenplatte (4) herstellt,
dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement ein Stützvorsprung (1,
2, 12) ist, der als einstückiger Bestandteil der Deckenplatte (3) ausgebil-
15 det ist, und
die Außenkontur des Stützvorsprungs (1, 2, 12) sich in der Richtung
von der Deckenplatte (3) zu der Bodenplatte (4) in zumindest einer zu
der Bodenplatte (4) senkrechten Schnittebene (A-A, B-B, C-C) verjüngt.
2. Entladungslampe nach Anspruch 1, bei der eine Vielzahl der Stützvor-
20 sprünge (1, 2, 12) vorgesehen sind.
3. Entladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Stützvorsprünge
(1, 2, 12) im wesentlichen aus lichtdurchlässigem Material bestehen.
4. Entladungslampe nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei der die Stützvor-
sprünge (1, 2, 12) zum Entladungsraum (6) eine Außenfläche aufweisen,

die sich zumindest im wesentlichen durchgängig der Bodenplatte (4) zugewandt von der Bodenplatte (4) bis zur Deckenplatte (3) erstreckt.

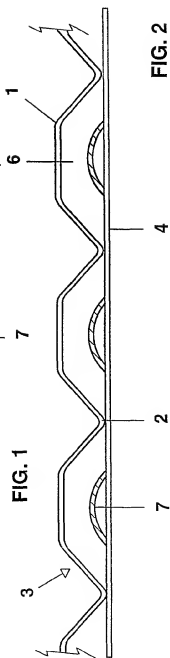
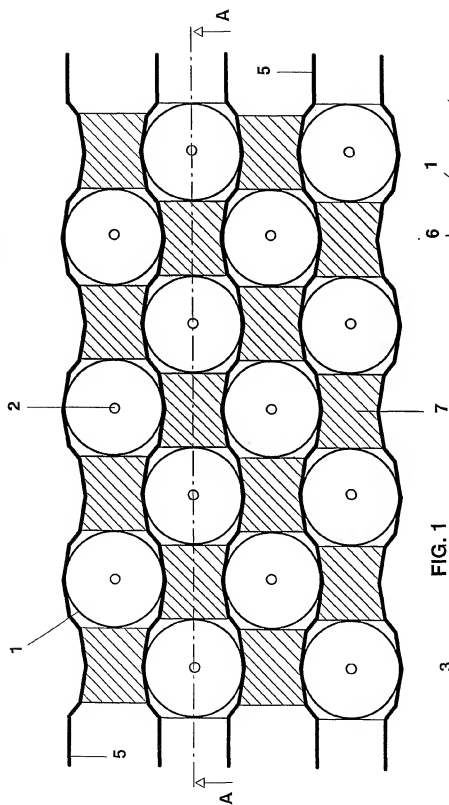
5. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Außenfläche der Stützvorsprünge (1, 2, 12) zu einer die Stützvorsprünge schneidenden und zumindest lokal parallel zur Bodenplatte zwischen der Deckenplatte (3) und der Bodenplatte (4) verlaufenden Ebene einen Winkel von zumindest 120° bildet, wobei dieser Winkel in einer zu der genannten Ebene senkrechten Schnittebene und in Richtung zu der Bodenplatte (4) hin definiert ist.
6. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Kontakt zwischen der Bodenplatte (4) und den Stützvorsprüngen (1, 2, 12) im Verhältnis zu den Abmessungen der Stützvorsprünge (1, 2, 12) in zumindest einer Richtung (A-A, B-B, C-C) schmal ist.
7. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (12) längs der Deckenplatte (3) rippenartig verlaufen.
8. Entladungslampe nach einem der Ansprüche 1 - 6, bei der die Stützvorsprünge (1, 2) längs der Deckenplatte (3) auf einen im Verhältnis zu den Abmessungen der Deckenplatte (3) sehr kleinen jeweiligen Bereich (1) begrenzt sind.
9. Entladungslampe nach Anspruch 8, bei der die Stützvorsprünge (1, 2) im wesentlichen die Form von Kegeln (1, 2) oder Pyramiden mit die Bodenplatte berührenden Spitzen (2) aufweisen.
10. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) an der Bodenplatte (4) nur anliegen.

- 26 -

11. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Stützvorsprünge (1, 2, 12) an der Außenfläche zum Entladungsraum (6) eine Leuchtstoffbeschichtung aufweisen.
12. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der in
5 einer Ebene zwischen der Bodenplatte (4) und der Deckenplatte (3) durch den Entladungsraum (6) eine Richtung (A-A, B-B, C-C) existiert, entlang der sich Stützvorsprünge (1, 2, 12) und Einzelentladungen (7) in einer Reihe abwechseln.
13. Entladungslampe nach Anspruch 12, bei der eine Vielzahl paralleler
10 Reihen aus abwechselnden Stützvorsprüngen (1, 2, 12) und Entladungsstrukturen (7) existiert.
14. Entladungslampe nach Anspruch 12 oder 13, bei der der Elektrodenatz eine Anzahl streifenförmiger Elektroden (5) beinhaltet und Entladungsstrukturen (7), die an einem selben Elektrodenstreifen (5) zur selben Seite des Elektrodenstreifens (5) benachbart angeordnet benachbart sind,
15 jeweils durch einen Stützvorsprung (1, 2, 12) getrennt sind.
15. Entladungslampe nach Anspruch 13, jedoch nicht nach Anspruch 7, auch in Verbindung mit Anspruch 14, die dazu ausgelegt ist, daß die Stützvorsprünge (1, 2) und die Entladungsstrukturen (7) eine schachbrettartige Anordnung bilden.
20
16. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der maximale Abstand zwischen direkt benachbarten Stützvorsprüngen (1, 2, 12) höchstens 30 mm beträgt.
17. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der auf
25 oder oberhalb der Lichtabstrahlungsseite ein optisches Diffusionselement vorgesehen ist.

- 27 -

18. Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, die für einen bipolaren Betrieb ausgelegt ist.
 19. Anzeigeeinrichtung mit einer Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zur Hinterleuchtung der Anzeigeeinrichtung dient.
- 5



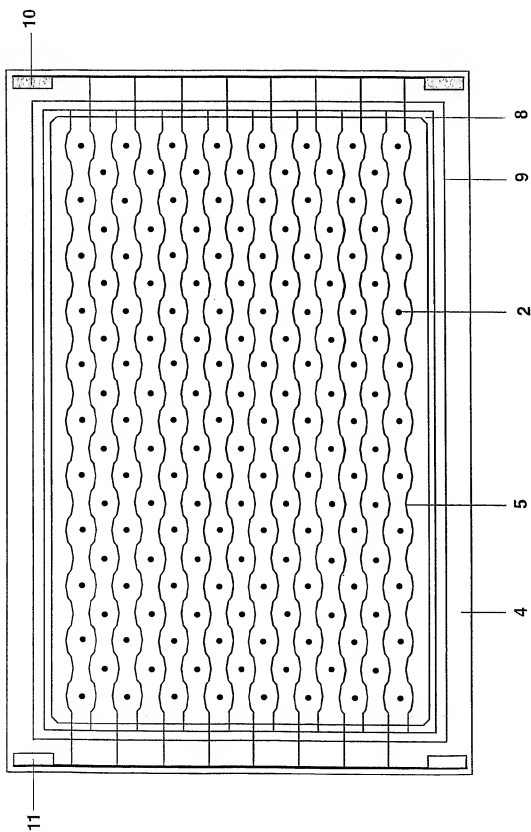


FIG. 3

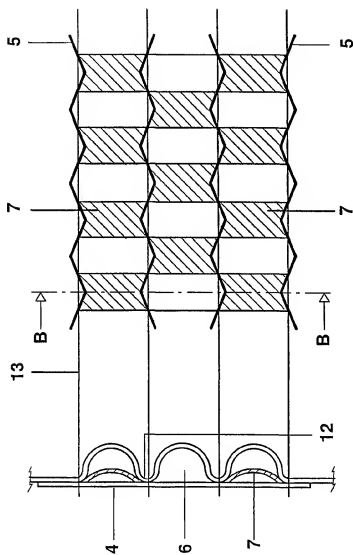


FIG. 4

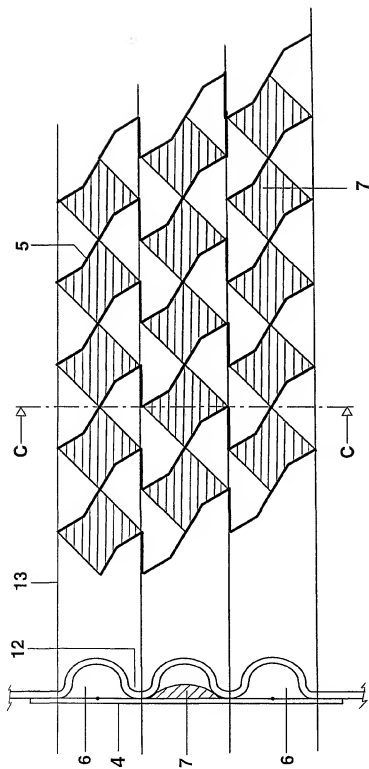


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interim International Application No.

PCT/DE 01/03407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01J65/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 10 809 A (ASEA BROWN BOVERI) 18 October 1990 (1990-10-18) claims 1-6	1
A	EP 0 389 980 A (ASEA BROWN BOVERI) 3 October 1990 (1990-10-03) claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2002

Date of mailing of the international search report

28/01/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2
NL - 2280 LV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Bulcke, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 01/03407

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4010809	A	18-10-1990	DE 4010809 A1	18-10-1990
EP 0389980	A	03-10-1990	CH 677557 A5	31-05-1991
			AT 106606 T	15-06-1994
			DE 59005866 D1	07-07-1994
			EP 0389980 A1	03-10-1990
			JP 2288061 A	28-11-1990
			US 5049777 A	17-09-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/03407

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01J65/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Forscherteil der Mindestprüfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01J

Forscherteile aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 40 10 809 A (ASEA BROWN BOVERI) 18. Oktober 1990 (1990-10-18) Ansprüche 1-6	1
A	EP 0 389 980 A (ASEA BROWN BOVERI) 3. Oktober 1990 (1990-10-03) Anspruch 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann vorteilhaft ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 2002

Abschließdatum des internationalen Rechercheberichts

28/01/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3015

Befolmächtigter Bediensteter

Van den Bulcke, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern als Aktenzeichen

PCT/DE 01/03407

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4010809 A	18-10-1990	DE 4010809 A1	18-10-1990
EP 0389980 A	03-10-1990	CH 677557 A5	31-05-1991
		AT 106606 T	15-06-1994
		DE 59005866 D1	07-07-1994
		EP 0389980 A1	03-10-1990
		JP 2288061 A	28-11-1990
		US 5049777 A	17-09-1991